

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-052327

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/133  
G02F 1/133  
G09G 3/18

(21)Application number : 09-205073

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 30.07.1997

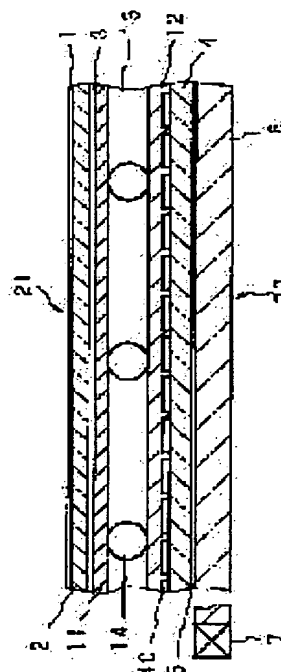
(72)Inventor : YOSHIHARA TOSHIAKI  
MOCHIZUKI AKIHIRO  
SHIRATO HIRONORI  
MAKINO TETSUYA  
KIYOTA YOSHINORI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS DISPLAY CONTROL METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device and its display control method capable of performing a display with sufficient luminance and particularly improving purity at a white display time in the liquid crystal display device provided with a backlight and color-displaying under time division.

SOLUTION: This is the display control method of the liquid crystal display device for driving a liquid crystal panel obtad. by sealing a liquid crystal layer 13 between two sheets of substrates 2, 4 by pixel electrodes 40 answering to individual pixels, and for time division light-emitting an LED array 7 of red, green, blue of the backlight 22 in periods of respective display cycles synchronized with on/off of the pixel electrodes 40. A display cycle is divided into at least four, and after LEDs of red, green, blue of the LED array 7 are light-emitted respectively once in divided individual periods, at least any one among them is light-emitted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3215913

[Date of registration] 03.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号 *Latid-opan No.*  
特開平11-52327  
(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I	
G 0 2 F 1/133	5 1 0	G 0 2 F 1/133	5 1 0
G 0 9 G 3/18	5 3 5	G 0 9 G 3/18	5 3 5

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-205073	(71) 出願人	00006223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 (72) 発明者 吉原 敏明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 (73) 発明者 望月 昭宏 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 (74) 代理人 弁護士 河野 登夫
(22) 出願日	平成9年(1997) 7月30日		

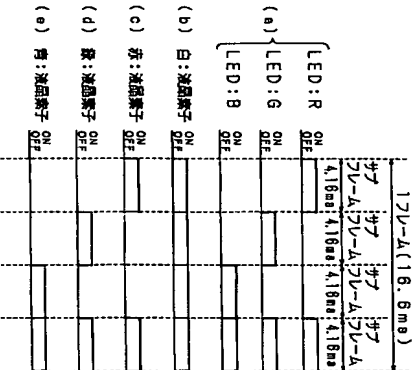
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の表示制御方法及び液晶表示装置

最良図に就く

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置において時分割カラー表示を行なう従来の制御方法では、現実的には、LEDの発光強度が十分ではないため、液晶表示装置全体としての輝度も十分ではなく、このため特に白表示に関しては、人の目にはややグレーがかつた白に見えるという問題があった。  
【解決手段】 二枚の基板2、4間に液晶層13を封入した液晶パネルを両々の基板に対してはビタセル電極40で駆動すると共に、ビタセル電極40のオン/オフと同調して各表示期間の期間にバツクライト22の赤、緑、青のLEDを時分割発光する液晶表示装置の表示制御方法であって、各表示期間を少なくとも4分割し、分割された個々の期間においてLED17の赤、緑、青のLEDを各一回ずつ発光させ、且つそれらの内の少なくともいずれか一つを再度発光させる。

本発明の液晶表示装置の表示制御方法を説明するためのタイムチャート



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルの個々の画素に形成したスイッチング素子を各画素の赤、緑、青のデータに対して各表示期間の期間にオン/オフ駆動すると共に、前記スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して各表示期間の期間にバツクライトの赤、緑、青色光を時分割発光する液晶表示装置の表示制御方法において、

各表示期間を少なくとも第1乃至第4の副周期に分割し、第1乃至第3の副周期において前記バツクライトの赤、緑、青色光を各1副周期ずつ発光させ、第4の副周期において赤、緑、青色光の内の少なくともいずれか一つを再度発光させ、

前記第1乃至第3の副周期にそれぞれ赤、緑、青のデータに対して各スイッチング素子をオン/オフ駆動し、第4の副周期に赤、緑、青の内の少なくともいずれか一つのデータに対して各スイッチング素子をオン/オフ駆動することを特徴とする液晶表示装置の表示制御方法。

【請求項2】 前記第4の副周期において前記バツクライトの赤、緑、青色光の全てを発光させると共に、赤、緑、青の内の全てのデータに対して各スイッチング素子をオン/オフ駆動することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の表示制御方法。

【請求項3】 前記第4の副周期において前記バツクライトの赤、緑、青色光の内のいずれか二つのデータに対して各スイッチング素子をオン/オフ駆動することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の表示制御方法。

【請求項4】 前記第4の副周期において前記バツクライトの赤、緑、青色光の内のいずれか一つのデータに対して共に、赤、緑、青の内のいずれか一つのデータに対して各スイッチング素子をオン/オフ駆動することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の表示制御方法。

【請求項5】 前記表示期間の1周期は1/60秒以下であり、前記副周期の1周期は1/240秒以下であることと特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置の表示制御方法。

【請求項6】 複数の液晶素子及び各画素に形成して設けられた複数のスイッチング素子を備えてなる液晶パネルと、

前記液晶パネルの背面に配置され、赤、緑、青色光を発光するバツクライトと、

前記液晶パネルの1表示期間を少なくとも第1乃至第4の副周期に分割し、その第1乃至第3の副周期にそれぞれ各画素の赤、緑、青のデータに対して前記各スイッチング素子を時分割でオン/オフ駆動し、第4の副周期に赤、緑、青の内の少なくともいずれか一つのデータに対して前記各スイッチング素子をオン/オフ駆動する

液晶駆動手段と、

前記液晶駆動手段による前記スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して前記バツクライトに、第1乃至第3の副周期において前記赤、緑、青色光を各1副周期ずつ発光させ、第4の副周期において前記赤、緑、青色光の内の少なくともいずれか一つを再度発光させるバツクライト制御手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 前記バツクライト制御回路は、前記第4の副周期において前記赤、緑、青色光の全てを発光させ、

前記液晶駆動手段は、第4の副周期に赤、緑、青のデータの全てに対して各スイッチング素子をオン/オフ駆動することを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記表示期間の1周期は1/60秒以下であり、前記副周期の1周期は1/240秒以下であることを特徴とする請求項6または7のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記バツクライトは、赤、緑、青の各色の光を発光するLEDと、これらのLEDが発光した光を拡散する各拡散板と、前記LEDが発光した光を前記液晶パネルの一面に導く導光板とを有することを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記液晶パネルの液晶物質は誘電性液晶物質または反発誘電性液晶物質であることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置とその表示制御方法に関し、より詳細には、三原色のバツクライトを時分割発光させてフルカラー表示を行なうカラー光駆動型の液晶表示装置とその表示制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のいわゆるオプティカルメーキングの進歩に伴って、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等に代表されるOA機器が広く使用されるようになっている。更にこのようなオプティカルOA機器の普及は、オプティカルでも使用可能な携帯型のOA機器の需要を生じており、それらの小型、軽量化が要望されるようになってきている。そのような目的を達成するための手段の一つとして液晶表示装置が広く使用されている。特に、液晶表示装置は特に小型、軽量化のみならず、バツクライト駆動される携帯型のOA機器の低消費電力化のためには必要不可欠な技術である。

【0003】 ところで、液晶表示装置は原則として反射型と透射型とに分類される。反射型は液晶パネルの表面から入射した光線が液晶パネルの底面を反射させてその反射光で画像を形成される構成であり、透射型は液晶パネルの底面に備えられた光源(バツクライト)からの透

透光で画像を投影させる構成である。反射部は環境条件によって外部光量が一定しないため投影性に劣るが安価であることから、電灯、時計等の単一色（たとえば白/黒表示等）の表示装置として広く普及しているが、マルチカラーまたはマルチカラー表示を行なうパーソナルコンピュータ等の表示装置としては向きである。このため、マルチカラーまたはマルチカラー表示を行なうパーソナルコンピュータ等の表示装置としては一般的には適応が使用される。

【0004】一方、現在のカラー液晶表示装置は、使用される被投影面から見たSN(Super Twisted Nematic)タイプとTFT-TN(Thin Film Transistor-Twisted Nematic)タイプとに一般的に分類される。STNタイプは製造コストは比較的安価であるが、クロストークが発生し易く、また応答遅延が比較的に遅いため、動画の表示には適さないという問題がある。一方、TFT-TNタイプは、STNタイプに比して表示品質は高品質であるが、液晶パネルの透過率が低減しては4%程度しかないため画質のバツクライトが必要となり、このため消費電力が大きくなってバツクライト電流の増大型に使用するには問題がある。また、TFT-TNタイプには、応答遅延、特に中間部の応答遅延が速い、視野角が狭い、カラーバランスの調整が難しい等の問題もある。

【0005】更に、従来の透過型液晶表示装置は、白色光のバックライトを使用し、三原色のカラーフィルタで白色光を適度的に透過させることによりマルチカラーまたはフルカラー表示を行なうように構成されたカラーフィルタが一般的であった。しかしこのようなカラーフィルタ型では、隣接する3色のカラーフィルタの範囲を一単位として表示画素を構成するため、実質的には解像度が1/3に低下することになる。

【0006】以上のような観点から、液晶素子として印刷電界に対する応答遅延が低減した透過型液晶素子または透過型液晶素子を使用し、同一画素を3原色で時分割発光させることにより実質的な解像度の低下を招くことのないカラー光駆動を実現することがえられる。

【0007】透過型液晶素子または透過型液晶素子の特質としては、数10乃至数100ナノ秒の高速応答性、液晶分子が印刷電界の有無には拘らず基板（ガラス基）に対して斜平行であることによる極めて広い視野角が挙げられる。また三原色の光線としてLEDを使用し、赤、緑、青の発光ダイオード(LED)を時分割発光させる場合には、LEDに流れる電流を制御することにより、カラーバランスを調整することが可能になる。

【0008】図1は上述のような従来のマルチカラー表示を行なう液晶表示装置の全体の構成例を示す模式図である。なお、このような液晶表示装置の例たとえば特開平7-83156号公報等に開示されている。

10009 図1において上側から下側に順に、偏光フィルム1、ガラス基板2、共通電極3、ガラス基板

4、偏光フィルム5、導光板+光拡散板6の順に積層されている。なお、ガラス基板4の共通電極3側の面にはマトリクス状に配列された細々の表示画素（液晶セル）に対向したピコセル電極の形成され、個々の電極40はTFT(Thin Film Transistor)によりオン/オフ制御され、個々のTFT 41は液晶駆動回路8が送る駆動と信号線43とを選択的にオン/オフすることにより能動的に駆動される。このガラス基板4上のピコセル電極40の上には図示しない配向膜が配設される一方、共通電極3の下にも図示しない配向膜が配設され、これらの両配向膜間に液晶材料が充填される。

【0010】なお、上述の偏光フィルム1、ガラス基板2、共通電極3、ガラス基板4、偏光フィルム5は実質的に同一寸法であり、それらの下側の導光板+光拡散板6の一辺から突出した状態でLEDアレイ7が備えられている。この導光板+光拡散板6とLEDアレイ7とでバックライトが構成される。図1はこのLEDアレイ7の構成例を示す模式図である。LEDアレイ7には、導光板+光拡散板6と対向する面に三原色、即ち赤色、緑色、青色の各色を発光するLEDが順次的且つ反復して配列されている。そして、これらの赤色、緑色、青色の各色のLEDは光透過制御回路9の制御によっても色毎に時分割駆動されて導光する。導光板+光拡散板6はこのLEDアレイ7のLEDから発光する光を自身の全体に拡散しつつ導光する。

【0011】図1は液晶表示装置の従来の表示制御方法を説明するためのタイムチャートである。以下、図1に示されているような液晶表示装置の従来の表示制御方法についてこの図を参照して説明する。

【0012】図6(a)はLEDアレイ7の各色のLEDの発光タイミングを示している。この例では、G、Bの順に画像の1表示画素である1フレームの期間(1/60秒=約16.6ms)を3等分した各サブフレーム(副画素)の期間(1/180秒=約5.5ms)において順次的に発光(オン)する。そして、たとえば白表示を行なう場合には図6(b)に示されているように、1フレームの期間の全てのサブフレームにおいて液晶素子をおん制御することにより約16.6ms間に赤、緑、青の三色が順次である、5.5msずつ順次的に表示され、人の目には白色に見える。なお、図示されていないが、それぞれのサブフレーム内において液晶表示素子の各ピコセルへのデータの書き込み、前法が行なわれることは言うまでもない。

【0013】また、赤表示を行なう場合には図6(c)に示されているように、赤発光の第1サブフレームの期間のみにおいて液晶素子をおん制御することにより約16.6msの1フレーム期間内の約5.5ms間の第1サブフレームの期間においてのみ赤が表示され、人の目には赤色に見える。また、緑表示を行なう場合には図6(d)に示されているように、緑発光の第2サブフレームの期間のみにおいて液晶素子をおん制御することにより約16.6msの1

フレーム期間内の約5.5ms間の第2サブフレームの期間においてのみ緑が表示され、人の目には緑色に見える。また、青表示を行なう場合には図6(e)に示されているように、青発光の第3サブフレームの期間のみにおいて液晶素子をおん制御することにより約16.6msの1フレーム期間内の約5.5ms間の第3サブフレームの期間においてのみ青が表示され、人の目には青色に見える。

【0014】更に、中間色表示を行なう場合には、たとえば黄表示を行なう場合には図6(f)に示されているように、赤発光の第1サブフレーム及び緑発光の第2サブフレームの期間において液晶素子をおん制御することにより約16.6ms間の1フレーム期間内の約11.0ms間の第1及び第2サブフレームの期間において赤及び緑がそれぞれ表示され、人の目には黄色に見える。また、たとえば青表示を行なう場合には図6(g)に示されているように、緑発光の第2サブフレーム及び青発光の第3サブフレームの期間において液晶素子をおん制御することにより約16.6ms間の1フレーム期間内の約11.0ms間の第1及び第2サブフレームの期間において赤及び青がそれぞれ表示され、人の目には青色に見える。また、たとえばシアン表示を行なう場合には図6(h)に示されているように、緑発光の第2サブフレーム及び青発光の第3サブフレームの期間において液晶素子をおん制御することにより約16.6ms間の1フレーム期間において液晶素子をおん制御することにより約16.6ms間の1フレーム期間において液晶素子をおん制御することにより約16.6msの1フレーム期間において液晶素子をおん制御することにより約16.6msの1

【0015】なお、中間色に関しては、R、G、Bの内の二色または三色の順次（具体的にはLEDアレイ7の各色の光量を液晶パネルにて調整する）を制御することにより表示可能である。

【0016】【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような構成の液晶表示装置において時分割カラー表示を行なう従来の制御方法では、現実的にはバックライトとしてのLEDの発光強度がバラバラではないため、液晶表示装置全体としての画質も十分ではなく、このため特に白表示に關しては、人の目にはややグレーがかった白に見えるという問題があった。

【0017】本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、時分割カラー表示を行なうバックライトを備えた液晶表示装置において、十分な画質での表示を可能にして特に白表示の際の画質を向上させた液晶表示装置とその表示制御方法の提供を目的とする。

【0018】【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶表示装置の表示制御方法は、液晶パネルの個々の画素に対しては、各ピコセル素子を各副画素の赤、緑、青のデータに対して、各表示画素の期間にオン/オフ駆動すると共に、スレッディング素子をおん/オフ駆動に同期して各表示画

素の期間にバックライトの赤、緑、青色光を時分割発光する液晶表示装置の表示制御方法であって、各表示画素を少なくとも第1乃至第4の副画素に分割し、第1乃至第3の副画素においてバックライトの赤、緑、青色光を各1副画素ずつ発光させ、第4副画素において赤、緑、青色光の内の少なくともいずれか一つを再度発光させ、第1乃至第3の副画素にそれぞれ赤、緑、青のデータに対して、各スレッディング素子をおん/オフ駆動し、第4の副画素にそれぞれ赤、緑、青の内の少なくともいずれか一つのデータに対して、各スレッディング素子をおん/オフ駆動することと特徴とする。

【0019】このような本発明方法では、各表示画素が少なくとも第1乃至第4の副画素に分割され、第1乃至第3の副画素において赤、緑、青のバックライトが各一回ずつ発光した後にそれぞれの内の少なくともいずれか一つが第4の副画素において再度発光すると共に、第1乃至第3の副画素にそれぞれ赤、緑、青のデータに対して、各スレッディング素子をおん/オフ駆動し、第4の副画素にそれぞれ赤、緑、青の内の少なくともいずれか一つのデータに対して、各スレッディング素子をおん/オフ駆動されるので、第4の副画素において更に発光が行なわれて全体としての画質向上する。

【0020】また本発明に係る液晶表示装置の表示制御方法は、上述の方法において、第4の副画素において赤、緑、青のバックライトの全てを同時に発光させるか、またはそれぞれの内のいずれか一つを発光させるか、あるいはそれぞれの内のいずれか二つを同時に発光させるか、あるいはそれぞれの内のいずれか二つのデータに対して、またはそれぞれの内のいずれか二つのデータに対して、またはそれぞれの内のいずれか二つのデータに対して、各スレッディング素子をおん/オフ駆動することと特徴とする。

【0021】このような本発明方法では、第1乃至第3の副画素において赤、緑、青のバックライトが各一回ずつ発光した後の第4の副画素においてそれぞれの全て同時に再度発光する、またはいずれか二つが同時に再度発光するか、あるいはいずれか一つが発光すると共に、赤、緑、青の内の全てのデータに対して、またはそれぞれの内のいずれか二つのデータに対して、またはそれぞれの内のいずれか二つのデータに対して、各スレッディング素子をおん/オフ駆動するため、必要に応じていずれかの手法を使用することにより全体としての画質向上する。

【0022】更に本発明に係る液晶表示装置の表示制御方法は、前述の方法において、表示画素の1周期は1/60秒以下であり、副画素の1周期は1/240秒以下であることを特徴とする。

【0023】このような本発明方法では、1/60秒以下の表示画素を四等分した1/240秒以下の期間内に個々の色のバックライトの発光が完了する。

【0024】また本発明に係る液晶表示装置は、複数の液晶パネル及び各パネルに形成された複数のスイッチング素子を備えてなる液晶パネルと、液晶パネルの背面に配置され、赤、緑、青色光を放射するバックライトと、液晶パネルの1表示周期を少なくとも第1乃至第4の副周期に分割し、その第1乃至第3の副周期にそれぞれ素子を点灯オン/オフ駆動し、第4の副周期に赤、緑、青の内の少なくともいずれか一つのデータに対応して各スイッチング素子をオン/オフ駆動する液晶駆動手段と、液晶駆動手段によるスイッチング素子のオン/オフ駆動と同期してバックライトに、第1乃至第3の副周期において赤、緑、青色光を各1副周期ずつ発光させ、第4の副周期において赤、緑、青色光の内の少なくともいずれか一つを再度発光させるバックライト制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0025】このような本発明装置では、バックライト制御手段により、各表示周期が少なくとも第1乃至第4の副周期に分割され、第1乃至第3の副周期において赤、緑、青のバックライトが各一回ずつ発光させられた後にそれらの内の少なくともいずれか一つが第4の副周期において再度発光させられると共に、液晶駆動手段により、第1乃至第3の副周期にそれぞれ赤、緑、青のデータに対応して各スイッチング素子をオン/オフ駆動し、第4の副周期に赤、緑、青の内の少なくともいずれか一つのデータに対応して各スイッチング素子をオン/オフ駆動するので、第4の副周期において更に発光が行なわれて全体としての輝度が向上する。

【0026】また本発明に係る液晶表示装置は、上述の装置において、バックライト制御手段が、第4の副周期において赤、緑、青のバックライトの全てを同時に発光させると共に、液晶駆動手段が、第4の副周期において赤、緑、青のデータの全てに対応して各スイッチング素子をオン/オフ駆動することを特徴とする。

【0027】このような本発明装置では、第1乃至第3の副周期において赤、緑、青のバックライトが各一回ずつ発光させられた後の第4の副周期においてそれらの全てが同時に再度発光させられると共に、第4の副周期において赤、緑、青のデータの全てに対応して各スイッチング素子がオン/オフ駆動されるので、必要に応じていずれかの手法を抽出することにより全体としての輝度が向上する。

【0028】また更に本発明に係る液晶表示装置は、上述の各装置において、バックライト制御手段による表示周期の1副周期/60秒以下であり、副周期の1副周期は1/40秒以下であることを特徴とする。

【0029】このような本発明装置では、1/60秒以下の表示周期を四分した1/240秒以下の期間内に副色の色のバックライトの発光が完了する。

【0030】更に本発明に係る液晶表示装置は、前述の装置において、バックライトが、赤、緑、青の各色の光を発光するLEDと、これらのLEDが発した光を拡散する各拡散板と、LEDが発した光を液晶パネルの一面に導く導光板とを有することを特徴とする。

【0031】このような本発明装置では、バックライトが赤、緑、青の各色のLEDと、これらのLEDが発した光を拡散する各拡散板と、LEDが発した光を液晶パネルの一面に導く導光板とで構成されているため、バックライトからの透過光が一様になる。

【0032】更にまた本発明に係る液晶表示装置においては、前述の装置において、液晶物質は強誘電性液晶物質または反強誘電性液晶物質であることを特徴とする。

【0033】このような本発明装置では、液晶物質は強誘電性液晶物質または反強誘電性液晶物質であるため、前述のオン/オフ駆動が可能であり、バックライトの発光制御に十分対応可能である。

【0034】【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基いて詳述する。まず、本発明の液晶表示装置の表示制御方法（以下、本発明方法と言う）の原理について説明する。図1は本発明の液晶表示装置の表示制御方法を説明するためのタイムチャートである。

【0035】前述の実例では約16msの1フレームを三分割したサブフレーム（以下、副周期と言う）それぞれにおいてLEDレイト7のR、G、BのLEDを順次的に発光させていたが、本発明方法においては約16msの1フレームを四等分してそれぞれをサブフレーム（副周期）とし、先頭側の第1、第2及び第3サブフレームそれぞれにおいてLEDレイト7のR、G、BのLEDを順次的に発光させ、最後の第4サブフレームにおいてR、G、Bの全てのLED、または任意の二種類のLED、あるいはいずれか一種類のLEDを発光させる。

【0036】具体的にたとえば図1(a)に示されているように、約16msの1フレームの期間を約4msのサブフレームに四等分し、第1サブフレームにおいてR（例）のLEDを、第2サブフレームにおいてG（例）のLEDを、第3サブフレームにおいてB（例）のLEDをそれぞれ順次的に発光させ、最後の第4サブフレームにおいてR、G、Bの全てのLEDを発光させる。そして、図1(b)に示されているように、液晶表示素子（液晶パネル）をこの1フレームの全ての期間においてオン制御する。但し、第4サブフレームにおいては、図1(c)に示されているようにR、G、Bの全てのLEDを発光させるのではなく、R、G、Bのいずれか一種類のLEDを発光させてもよく、また三種類のLEDの内から任意の二種類（RとG、RとBまたはBとG）を組み合わせて発光させてもよい。

【0037】この図1(a)に示されているように、第1、第2、第3サブフレームにおいてLEDレイト7のR、G、BのLEDを順次的に発光させ、次いで第4サブフ

ームにおいてLEDレイト7の全ての種類のLEDの発光を行なわせる場合の白表示の時間は、第1、第2及び第3サブフレームにおいてR、G、Bの三種類のLEDが順次発光することから、1フレームの1/4の時間と、第4サブフレームにおいては全てのLEDが発光することからその時間は1フレームの1/4となり、合計の時間は1フレームの3/4となる。一方、従来方法においては白表示の時間は1フレームの1/3であったため、本発明方法の白表示時間は従来に比し6/4、即ち約1.5倍になると考えられる。換言すれば、本発明方法によれば、少なくとも白表示に限りて従来に比し約1.5倍の輝度が得られることになる。

【0038】なお、本発明方法において白表示を行なう場合には、図1(c)に示されているように、赤発光の第1サブフレームの期間及び白発光の第4サブフレームにおいて液晶素子をオン制御することにより約16msの1フレーム期間内の約4ms間の第1サブフレームの期間において赤が発光され、第4サブフレームの期間において白が発光され、人の目には明るい赤色に見える。

【0039】また、本発明方法において緑表示を行なう場合には、図1(c)に示されているように、緑発光の第2サブフレームの期間及び白発光の第4サブフレームにおいて液晶素子をオン制御することにより約16msの1フレーム期間内の約4ms間の第2サブフレームの期間において白が発光され、第4サブフレームの期間において白が発光され、人の目には明るい緑色に見える。

【0040】また、本発明方法において青表示を行なう場合には、図1(c)に示されているように、青発光の第3サブフレームの期間及び白発光の第4サブフレームにおいて液晶素子をオン制御することにより約16msの1フレーム期間内の約4ms間の第3サブフレームの期間において白が発光され、第4サブフレームの期間において白が発光され、人の目には明るい青色に見える。

【0041】なお、赤、緑、青表示においては、第4サブフレームの期間は、液晶表示素子をオン制御することにより、包摂度の高い赤、緑、青表示が可能になる。

【0042】以下、上述のような原理に基づく本発明の液晶表示装置の表示制御方法について、具体的に図面に基いて詳述する。なお、図2のブロック図に本発明の液晶表示装置の構成例を、図3にその液晶パネルの模式的断面図をそれぞれ示す。なお、液晶パネル及びバックライトの構成は図4の模式図に示されている従来例と基本的に同様である。

【0043】図2において、参照符号1、22は図3に断面構造が示されている液晶パネル及びバックライトをそれぞれ示している。なお、バックライト22は図3に示されているように、LEDレイト7及び導光板+光拡散板6で構成されており、液晶パネル21は図3に示されているように、二枚の偏光フィルム1と5との間の構造として構成されている。

【0044】液晶パネル21は図3に示されているように、上側から下側に順に、偏光フィルム1、ガラス基板2、共通電極3、ガラス基板4、偏光フィルム5、導光板+光拡散板6の順に重ねられており、ガラス基板4の共通電極3側の面には順次表示画素に対向したドットセル電極4が形成されている。なお、前述の実例と同様に、個々のドットセル電極4はThin Film Transistorによりオン/オフ制御され、個々のTFTは前述するデータドライバ32により信号を、スキャンドライバ33により走査線をそれぞれ選択的にオン/オフすることに より駆動される。そして、信号線からの信号により、個々のドットセルの透過光強度が制御される。

【0045】ガラス基板4上のドットセル電極4の上面には配向膜12が、一方共通電極3の下面にも配向膜11がそれぞれ配置され、これらの配向膜間に液晶物質が充填されて液晶層13が形成される。なお、参照符号14は液晶層13の層厚を適宜に保持するためのスペーサである。

【0046】バックライト22は、液晶パネル21の下層に位置し、導光板+光拡散板6の一边から突出した状態でLEDレイト7が備えられている。このLEDレイト7は前述の図3にその模式図が示されている従来例と同様に、導光板+光拡散板6と対向する面に三原色、即ち赤(R)、緑(G)、青(B)の各色を発光するLEDが順次且つ反復して配列されている。導光板+光拡散板6はこのLEDレイト7の各LEDから発光される光を自身の表面全体に導光すると共に上面へ拡散する。

【0047】図2において、制御信号発生回路及び画像メモリ31は液晶パネル21により表示されるべき表示データ加外部のたとえばパーソナルコンピュータ等から与えられる。制御信号発生回路及び画像メモリ31はこの表示データ（即ち一旦画像メモリに記憶した後、各画素単位のデータ）即ち、画素データDと言う）を同期信号SNに同期してデータドライバ32へ出力する。データドライバ32はドットセル電極4の画素線のオン/オフを制御信号発生回路及び画像メモリ31から与えられた画素データDに従って制御する。

【0048】なお、制御信号発生回路及び画像メモリ31からは同期信号SNが出力され、スキャンドライバ33は基準電圧発生回路34及びバックライト制御回路及び駆動電源35に与えられる。

【0049】スキャンドライバ33は制御信号発生回路及び画像メモリ31から与えられる同期信号SNに同期してドットセル電極4の走査線のオン/オフを制御する。また、基準電圧発生回路34は同期信号SNに同期して基準電圧を発生し、データドライバ32及びスキャンドライバ33に与える。

【0050】バックライト制御回路及び駆動電源35は、制御信号発生回路及び画像メモリ31から与えられる同期信号SNに同期して駆動電圧をバックライト22に与えてバックライト22のLEDレイト7を発光させる。



